

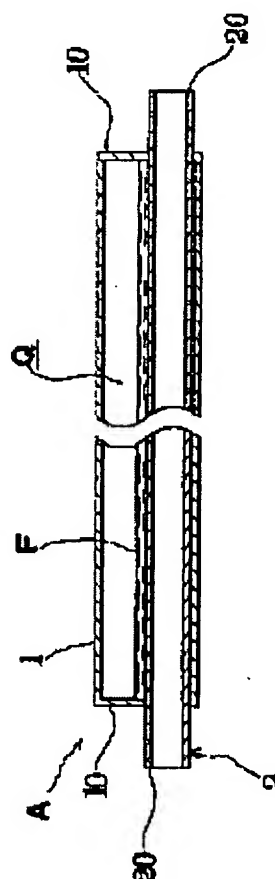
HEAT PIPE, ITS PRODUCING METHOD, AND ITS UTILIZING METHOD

Patent number: JP2003035495
Publication date: 2003-02-07
Inventor: HARASHIMA TOMOKO
Applicant: SANWA KOKI KK; TOKIWA KK; HARASHIMA TOMOKO
Classification:
- **International:** *F28D15/02; F28D15/02; (IPC1-7): F28D15/02; A01G9/02; A01G9/24; A01M17/00*
- **European:** F28D15/02
Application number: JP20020130829 20020502
Priority number(s): JP20020130829 20020502; JP19970025407 19970207; JP19970030077 19970214

Report a data error here

Abstract of JP2003035495

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat pipe which can be laid horizontally, its producing method, and a method for utilizing that heat pipe effectively, e.g. a method for disinfecting soil at a low cost. **SOLUTION:** A heat source pipe (2) is inserted into a vacuum pipe (1) encapsulating heating medium fluid (F) in close proximity to the inner circumferential surface thereof thus constituting a heat pipe (A). The heat pipe (A) is laid horizontally in soil, an agricultural house, a planting tray, the underfloor section of a house, or the ground such that the heat source pipe (2) is placed on the bottom side of the vacuum pipe (1) thus utilizing the heat pipe for disinfecting soil through heating, heating the agricultural house, the soil in the planting tray, or the floor, or melting snow.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-35495

(P2003-35495A)

(43) 公開日 平成15年2月7日(2003.2.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 2 8 D 15/02	1 0 1	F 2 8 D 15/02	1 0 1 J 2 B 0 2 7
			V 2 B 0 2 9
	1 0 6		1 0 6 A 2 B 1 2 1
			1 0 6 F
A 0 1 G 9/02	1 0 3	A 0 1 G 9/02	1 0 3 K

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-130829(P2002-130829)
 (62) 分割の表示 特願平9-309070の分割
 (22) 出願日 平成9年11月11日(1997.11.11)

(31) 優先権主張番号 特願平9-25407
 (32) 優先日 平成9年2月7日(1997.2.7)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-30077
 (32) 優先日 平成9年2月14日(1997.2.14)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000177472
 三和銅器株式会社
 東京都港区浜松町1丁目12番3号
 (71) 出願人 500215377
 有限会社登希和
 熊本市水前寺五丁目18番20号
 (71) 出願人 594139528
 原嶋 友子
 熊本県熊本市改寄町2465番地2
 (74) 代理人 100085327
 弁理士 梶原 克彦

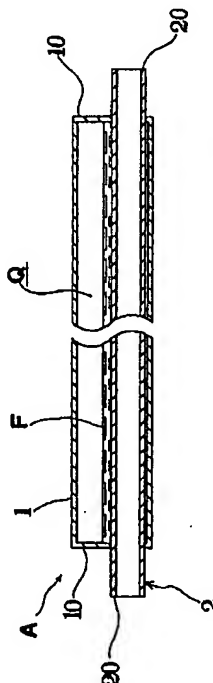
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートパイプ、及び同ヒートパイプの製造方法、並びに同ヒートパイプの利用方法

(57) 【要約】

【課題】 水平載置できるヒートパイプ、及び、同ヒートパイプの製造方法、並びに同ヒートパイプを効果的に利用する方法、例えば低コストで土壤消毒する方法を提供すること。

【解決手段】 熱媒用流体(F) を封入した真空パイプ(1) に、同真空パイプ(1) の内周面に近接させて熱源パイプ(2) を貫装してヒートパイプ(A) を構成するとともに、同ヒートパイプ(A) を、前記熱源パイプ(2) が真空パイプ(1) の底側に位置した状態となるように、土壤中や農業用ハウスや植栽用トレイや家屋の床下部、あるいは地中に水平に配設し、土壤を加熱して消毒したり、農業用ハウス内の暖房や、植栽用トレイ中の土壤の加温や、床暖房、あるいは融雪用などに利用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】熱媒用流体(F)を封入した真空パイプ(1)と、同真空パイプ(1)の内周面に近接させて貫装した熱源パイプ(2)とからなることを特徴とするヒートパイプ。

【請求項2】前記熱源パイプ(2)が真空パイプ(1)の底側に位置する状態で水平に配設した際に、前記熱源パイプ(2)は前記熱媒用流体(F)中に没し、かつ、前記熱源パイプ(2)の上方には蒸気滞留空間(Q)が形成されることを特徴とする請求項1記載のヒートパイプ。

【請求項3】熱媒用流体(F)を封入した真空パイプ(1)と、同真空パイプ(1)の外周面に、同軸方向に取付けた熱源パイプ(2)とからなることを特徴とするヒートパイプ。

【請求項4】真空パイプ(1)と、同真空パイプ(1)の略中心を貫通するとともに、略全長にわたって伝熱板(22)を垂設した熱源パイプ(2)とからなり、前記伝熱板(22)の一部が浸るまで熱媒用流体(F)を真空パイプ(1)内に封入したことを特徴とするヒートパイプ。

【請求項5】熱媒用流体(F)を封入した真空パイプ(1)と、同真空パイプ(1)の内周面に近接させて貫装した熱源パイプ(2)とからなるヒートパイプであって、一端を閉塞したパイプ体の開口部にキャップ体(11)を取付けて閉塞するようにし、同キャップ体(11)を貫通する空気抜通路(17)からパイプ体内を排気減圧するようにするとともに、熱媒用流体(F)を流入するようにし、その後、前記空気抜通路(17)の終端部側に形成した大径部(18)にボルト状栓体(73)を螺合挿入して閉栓するようにし、さらに、前記キャップ体(11)の空気抜通路開口部分を封止するようにして構成されていることを特徴とするヒートパイプ。

【請求項6】前記熱源パイプ(2)の端部(20)を、前記真空パイプ(1)の各閉塞端面(10)、(10)からそれぞれ突出させ、端部(20)同士をジョイント部材(J)を介して互いに着脱自在に連通連結して延長可能としたことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のヒートパイプ。

【請求項7】一端を閉塞したパイプ体の開口部にキャップ体(11)を取付けて閉塞し、同キャップ体(11)を貫通する空気抜き孔(13)からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体(F)を流入し、その後、前記空気抜き孔(13)に直交状態に穿設され、少なくとも同空気抜き孔(13)よりも大径の閉栓用孔(14)に栓体(15)を嵌入して前記空気抜き孔(13)を閉栓し、さらに、同空気抜き孔(13)の突出部分を切除するとともに、同切断箇所及び前記栓体(15)の露出端部を溶封することを特徴とするヒートパイプの製造方法。

【請求項8】一端を閉塞したパイプ体の開口部にキャップ体(11)を取付けて閉塞し、同キャップ体(11)を貫通する空気抜通路(17)からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体(F)を流入し、その後、前記空気抜通路

(17)の終端部側に形成した大径部(18)に栓体(73)を挿入して閉栓し、さらに、前記キャップ体(11)の空気抜通路開口部分を封止することを特徴とするヒートパイプの製造方法。

【請求項9】請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプ(A)を、前記熱源パイプ(2)が真空パイプ(1)の底側に位置するように土壤中に水平に配設し、土壤を加熱消毒することを特徴とするヒートパイプの利用方法。

【請求項10】請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプ(A)を、前記熱源パイプ(2)が真空パイプ(1)の底側に位置するように農業用ハウス(H)の内側面に水平に配設し、農業用ハウス(H)内を暖房することを特徴とするヒートパイプの利用方法。

【請求項11】請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプ(A)を、前記熱源パイプ(2)が真空パイプ(1)の底側に位置するように植栽用トレイ(E)に水平に配設することを特徴とするヒートパイプの利用方法。

【請求項12】前記植栽用トレイ(E)の底部にヒートパイプ(A)を配設するための凹部(61)を設けるとともに、植栽用トレイ(6)の内周面を被覆するように伝熱板(62)を配設し、さらに、同伝熱板(62)と、前記凹部(61)内に配設したヒートパイプ(A)とを接触させたことを特徴とする請求項11記載のヒートパイプの利用方法。

【請求項13】請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプ(A)を、前記熱源パイプ(2)が真空パイプ(1)の底側に位置するように、家屋の床面下部に水平に配設することを特徴とするヒートパイプの利用方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ヒートパイプ、及び同ヒートパイプの製造方法、並びに同ヒートパイプの利用方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、優れた伝熱特性を有することから熱源温度を低く抑えることができ、低燃費で済むヒートパイプの利用方法が種々提案されてきた。

【0003】ヒートパイプは、一般に、真空の金属パイプ内に適量の熱媒用流体を封入して構成しており、同ヒートパイプの一端を加熱すると、パイプ中の熱媒用流体が蒸発し、蒸気流となって他端へ流れ、管壁に接触して凝縮し、凝縮した熱媒用流体は重力により一端側へ還流して再度加熱されるというサイクルを繰り返すものである。

【0004】このように、ヒートパイプは、熱媒用流体が蒸発→移動→凝縮→還流を繰り返すことにより、熱をパイプ一端側の高温部から他端側の低温部まで連続的に移動させるようにしている。

【0005】しかしながら、かかるヒートパイプは、未だ農業分野には適用されていないのが現状である。

【0006】例えば温室やビニルハウス等の農業用ハウ

スの暖房を行う場合は、ボイラ等を用いた温風加熱装置による温風加熱式が主流であった。

【0007】これは、一般に、図28に示す温風加熱装置Xが用いられており、同温風加熱装置Xは、農業用ハウス100の外側に石油燃焼式バーナ等からなる熱源装置200を配設し、同熱源装置200からブロワ300を介して農業用ハウス100内にダクト400を伸延して構成していた。

【0008】また、農業分野においては、上記農業用ハウス100の暖房の他、土壌を熱消毒する方法があり、従来一般的に行われていた化学的消毒方法に代わるものとして注目されている。

【0009】すなわち、従来の化学的消毒方法において広く一般的に使用されていた臭化メチルがオゾン層破壊の原因となることが分かり、将来的に使用できない方向に進みつつあるので、その代替えとしてクロロピクリンが用いられるようになってきたが、これも低温時に効果が劣る点、ウイルスに効果がない点、処理時間が長い点などの欠点を有し、しかも、最近では人体への悪影響や地下水汚染までもが問題となっており、かかる経緯な中から、公害を引き起こすことのない土壌消毒法として土壌加熱処理や蒸気消毒法が注目されてきたものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記温風加熱装置Xや土壌加熱処理や蒸気消毒法は、以下に示す課題が残されていた。

【0011】すなわち、温風加熱装置Xでは、石油燃焼式のために農業用ハウス100内の汚染を引き起こすとともに、強制的に温風を送っているために、かかる温風が作物に直接当たることがあり、作物自体に悪影響を与えるおそれがあった。なお、近年では、ボイラを用いて温水を循環させる温水循環方式が提案されているが、熱源となる温水の温度効果が大きいために、管入口と出口とでは放熱量の大きな差が生じる。したがって、管出口において所定の放熱量を得るためには温水温度を高くしなければならず、それに伴い燃料費も高額となっていた。

【0012】また、土壌加熱処理や蒸気消毒法は、大型ボイラーなど多大な設備投資が必要であり、一般の農業従事者では採用することが困難である。

【0013】そこで、本出願人は、ヒートパイプに着目して、これを前記農業分野に適用することを試みたが、従来のヒートパイプは、上述したように、蒸発して凝縮された熱媒用流体が重力により還流する構成となっているので、ヒートパイプを配設する場合は起立状とするか、あるいは、横臥状とするのであれば、どうしても熱媒用流体を還流させるための勾配が必要であり、かかる勾配を必要とする点がヒートパイプの農業分野への適用を困難としていた。

【0014】すなわち、温室やビニルハウスの暖房で

は、ヒートパイプを長い距離で配設しなければならないし、圃場の土壌消毒に用いようとすると、広い面積内にヒートパイプを一様に配設しなければならない。

【0015】しかしながら、ヒートパイプを配設するのに勾配が必要となると、ヒートパイプを延長するのに限度がある。

【0016】また、土壌消毒の場合であっても、ヒートパイプは土中に横臥状に埋設することが効率的であるが、前述したようにヒートパイプの延長が難しい上に、勾配があると、パイプと地表までの高さがヒートパイプの配設方向において当然漸次変化するので土壌への伝熱量が場所によって変化し好ましくない。

【0017】本発明は、上記課題を解決することのできるヒートパイプ、及び同ヒートパイプの製造方法、並びに同ヒートパイプの利用方法を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に係る本発明では、熱媒用流体を封入した真空パイプと、同真空パイプの内周面に近接させて貫装した熱源パイプとからなる構成とした。したがって、熱源パイプにより熱媒用流体を全体的に効率良く加熱し、伝熱効率を向上させることができ、しかも、ヒートパイプを水平状態に配設することができるのでヒートパイプの用途を拡げることができる。

【0019】また、請求項2記載の本発明では、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置する状態で水平に配設した際に、前記熱源パイプは前記熱媒用流体中に没し、かつ、前記熱源パイプの上方には蒸気滞留空間が形成されることとした。したがって、前記熱媒用流体の封入量は、必要熱量に対して最少限度で済み、また、真空パイプの大きさを変えて熱媒用流体の量を調整すれば、伝熱量の調整も容易に行える。

【0020】また、請求項3記載の本発明では、熱媒用流体を封入した真空パイプと、同真空パイプの外周面に、同軸方向に取付けた熱源パイプとからなる構成とした。したがって、熱源パイプの取付けが容易となる。

【0021】また、請求項4記載の本発明では、真空パイプと、同真空パイプの略中心を貫通するとともに、略全長にわたって伝熱板を垂設した熱源パイプとからなり、前記伝熱板の一部が浸るまで熱媒用流体を真空パイプ内に封入した構成とした。したがって、熱媒用流体が少量で済むので伝熱効率が良好となる。

【0022】また、請求項6記載の本発明では、前記熱源パイプの端部を、前記真空パイプの各閉塞端面からそれぞれ突出させ、端部同士をジョイント部材を介して互いに着脱自在に連通連結して延長可能とした。したがって、必要長さに応じて自在に長さ調節することができ、レイアウトの自由度も著しく改善される。

【0023】また、請求項7記載の本発明では、一端を

閉塞したパイプ体の開口部にキャップ体を取付けて閉塞し、同キャップ体に貫装した空気抜き筒からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体を流入し、その後、前記空気抜き筒に直交状態に穿設され、少なくとも同空気抜き筒よりも大径の閉栓用孔に栓体を嵌入して前記空気抜き筒を閉栓し、さらに、同空気抜き筒の突出部分を切除するとともに、同切断箇所及び前記栓体の露出端部を溶封することとした。したがって、真空パイプの密閉を確実にし、しかも、空気抜き筒が突出した状態で残らないので配設時などにこれが邪魔になったりすることがない。

【0024】また、請求項8記載の本発明では、ヒートパイプの製造方法として、一端を閉塞したパイプ体の開口部にキャップ体を取付けて閉塞し、同キャップ体を貫通する空気抜通路からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体を流入し、その後、前記空気抜通路の終端部側に形成した大径部に栓体を挿入して閉栓し、さらに、前記キャップ体の空気通路開口部分を封止することとした。したがって、真空パイプの密閉を確実にし、行う。

【0025】また、請求項9記載の本発明では、前記請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプを、熱源パイプが真空パイプの底側に位置するように土壌中に水平に配設し、土壌を加熱して消毒することとした。したがって、伝熱効率の良いヒートパイプにより、低コストで効果的に土壌消毒が行える。

【0026】また、請求項10記載の本発明では、前記請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するようにビニルハウスの内側面に水平に配設し、ビニルハウス内を暖房することとした。したがって、伝熱効率の良いヒートパイプにより、低コストで効果的に農業用ハウス内の暖房が行える。

【0027】また、請求項11記載の本発明では、前記請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するように植栽用トレイに水平に配設することとした。したがって、かかるトレイを台等に載置して用いることにより、農業従事者は、従来のように圃場にかがんで農作業を行う必要がなく、作業性が向上し負担も少なくなる。

【0028】また、請求項12記載の本発明では、前記植栽用トレイの底部にヒートパイプを配設するための凹部を設けるとともに、植栽用トレイの内周面を被覆するように伝熱板を配設し、同伝熱板と前記凹部に配設したヒートパイプとを接触させた。したがって、植栽用トレイ中の土壌全体を効率良く加温することができる。

【0029】さらに、請求項13記載の本発明では、前記請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するように、家屋の床面下部に水平に配設することとした。したがって、

低燃費で効果的な床暖房を行うことができる。

【0030】

【発明の実施の形態】本発明は、熱媒用流体を封入した真空パイプに、同パイプの内周面に近接させて熱源パイプを貫装したものであり、水平状態に配設可能なヒートパイプとしている。

【0031】真空パイプ及び熱源パイプは、熱伝導率の高い素材、例えば、銅、鉄、アルミニウム、ステンレス等の金属パイプを好適に用いることができる他、合成樹脂製のパイプも用いることができる。

【0032】また、熱媒用流体としては、アルコール系のもの、例えばエタノール、メタノール等を、あるいはこれらにシリカゲルを混入したものを好適に用いることができる。

【0033】また、熱源パイプ中には、ヒータ線を配設するか、あるいは、湯、油等を循環させて熱源とすることができる。

【0034】そして、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置する状態で水平に配設した際に、前記熱源パイプは前記熱媒用流体中に没する程度の径としており、前記熱源パイプの上方には蒸気滞留空間が形成されるようにしている。

【0035】したがって、熱源パイプにより熱媒用流体を全体的に効率良く加熱することができ、熱媒用流体は加熱されて蒸気化し、発生した蒸気は蒸気滞留空間を上昇して真空パイプの管壁に接触して冷却され、液化してまた下方へ還流するというサイクルを繰り返すことになる。熱媒用流体の液面と真空パイプの頂部管壁との距離は非常に短くてすむので前記サイクルがきわめて短時間で行われるので、真空パイプ全体が短時間で加熱されることとなって、伝熱効率を向上させることができ、ヒートパイプの管壁温度を均一、かつ速やかに上昇させることができる。

【0036】また、前記熱媒用流体の封入量が必要熱量に対して最少限度で済むとともに、真空パイプの大きさを変えることにより熱媒用流体の量を調整して伝熱量の調整も容易に行うことができ、しかも、熱媒用流体の量を増加しても、熱源パイプの大きさは殆ど変えないですむのでコストを可及的に抑えることができる。

【0037】ヒートパイプの構造としては、上記したもの、他、例えば、熱媒用流体を封入した真空パイプと、同真空パイプの外周面に、同軸方向に取付けた熱源パイプとからなる構成としてもよく、この場合、熱源パイプの配設が容易なので、製造の効率化が図れる。

【0038】さらに、真空パイプと、同真空パイプの略中心を貫通するとともに、略全長にわたって伝熱板を垂設した熱源パイプとからなり、前記伝熱板の一部が浸るまで熱媒用流体を真空パイプ内に封入した構成とすることもできる。この場合は、熱媒用流体が少量で済むので伝熱効率が良好となる。

【0039】上記のヒートパイプは、前記熱源パイプの端部を、前記真空パイプの各閉塞端面からそれぞれ突出させ、端部同士をジョイント部材を介して互いに着脱自在に連通連結して延長可能とすることができる。

【0040】ジョイント部材は、熱源パイプの両端部に着脱可能で、前記ヒータ線を挿通したりあるいは湯や油を流通させることのできる管体と、同管体と前記端部とを固着するための締結手段とから構成することができる。

【0041】したがって、かかるジョイント部材を用いて複数のヒートパイプを必要数連結して所望長さに配設することが可能となり、ヒートパイプの適用範囲及び用途を著しく拡大することが可能となる。

【0042】かかるヒートパイプの製造方法としては、例えば、パイプ体の両端開口部分にキャップ体を取付けて閉塞し、両キャップ体を貫通するように熱源パイプを取付けて各キャップ体との間を溶接などで封止するとともに、さらに、一側のキャップ体には空気抜き筒を連設しておいて、同空気抜き筒からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体を流入させ、その後、前記空気抜き筒のキャップ体からの突出部分をかしめて封止する方法がある。

【0043】また、他の製造方法として、真空状態をより確実に保持するために、一端を閉塞したパイプ体の開口部にキャップ体を取付けて閉塞し、一側のキャップ体に貫通する空気抜き孔からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体を流入させて真空パイプを形成し、その後、前記空気抜き孔に直交状態に穿設され、少なくとも同空気抜き孔よりも大径の閉栓用孔に栓体を嵌入して前記空気抜き孔を閉栓し、さらに、同空気抜き孔の開口部分と前記栓体の露出端部を溶封すると、より確実にパイプ体を密閉状態に保持することができる。

【0044】さらに他の方法として、一端を閉塞したパイプ体の開口部にキャップ体を取付けて閉塞し、同キャップ体を貫通する空気抜き通路からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体を流入し、その後、前記空気抜き通路の末端部側に形成した大径部に栓体を挿入して閉栓し、さらに、前記キャップ体に開口する前記空気抜き通路を封止することもできる。もちろん、熱源パイプをパイプ体の軸方向に貫通させて、同熱源パイプとパイプ体との間は確実に溶封しておくものとする。

【0045】また、さらなる製造方法として、一端を閉塞したパイプ体の開口部に、熱源パイプ挿通用筒体を貫装したキャップ体を取付けて閉塞し、同熱源パイプ挿通用筒体に熱源パイプを挿通するとともに、前記パイプ体の閉塞端部を貫通させて貫通部分を封止し、さらに、熱源パイプ挿通用筒体内の熱源パイプの開口端を閉栓し、その後、熱源パイプ挿通用筒体からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体を流入し、その後、熱源パイプ挿通用筒体と熱源パイプとの間を封止することもで

きる。封止する場合は、熱源パイプ挿通用筒体のかしめる方法が考えられる。

【0046】この場合、伝熱板を垂設した熱源パイプを具備するものの製造にきわめて有効であり、熱源パイプを真空パイプ内に容易に配設することが可能となる。

【0047】本発明は、上記したヒートパイプの利用方法にも係るもので、例えば、土壌殺菌に適用することができる。

【0048】すなわち、ヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するように土壤中に水平に配設し、土壌を加熱することにより害虫や病原菌などを死滅させるものである。

【0049】このとき、ヒートパイプは、前記したようにジョイント部材を介して必要長さまで適宜延設することができるので配管作業も容易に行え、圃場全体に効率良く配設して殺菌効果を向上させることができる。

【0050】また、本発明は、上記ヒートパイプを温室やビニルハウス等の農業用ハウスの暖房に用いることができる。

【0051】すなわち、ヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するようにビニルハウスの内側面に配設してビニルハウス内を暖房するもので、ハウスの長さに応じてヒートパイプを延設することができ、伝熱効率の良いヒートパイプにより、低コストで効果的に農業用ハウス内の暖房が行える。しかも、ハウス内において温度のばらつきがなく、全体を一様に暖房することができる。

【0052】また、本発明は、上記ヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するように植栽用トレイに配設することができる。かかるトレイを台等に載置して用いれば、農業従事者は、従来のように圃場にかがんで農作業を行う必要がなく、作業性が向上し負担も少なくなる。

【0053】しかも、かかるトレイは家庭菜園などにも使用できるとともに、圃場を形成する必要がないので集合住宅のベランダ等に置いて野菜の栽培などを容易に行える。

【0054】そして、前記植栽用トレイは、その底部にヒートパイプを配設するための凹部を設け、さらに、植栽用トレイの内周面を被覆するように伝熱板を配設し、同伝熱板と前記凹部に配設したヒートパイプとを接触させる構造とすることが好ましい。かかる構成とすることにより、植栽用トレイ中の土壌全体を効率良く加温することができる。

【0055】さらに、本発明は、上記ヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するように、家屋の床面下部に配設することにより、低燃費で効果的な床暖房を構築することが可能となる。

【0056】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しながら

説明する。

【0057】図1は本発明に係るヒートパイプAの斜視図、図2は同縦断面図、図3は同横断面図である。

【0058】図1～図3において、1は熱伝導率の高い銅製の真空パイプであり、両端に閉塞端面10, 10を形成して内部を真空状態となし、エタノールからなる熱媒用流体Fを封入している。

【0059】2は前記真空パイプ1の内周面に近接させて貫通状態に配設した熱源パイプであり、真空パイプ1同様に銅製とし、内部に図示しないボイラ等で加熱した湯を熱源として循環可能としている。なお、熱源としては、湯に代えて、油等を用いてもよく、あるいは、ニクロム線等のヒータ線を挿通して発熱させることもできる。

【0060】ところで、本実施例では、真空パイプ1及び熱源パイプ2をそれぞれ銅製としたが、鉄、アルミニウム、ステンレス等の他の金属を用いる他、合成樹脂製とすることもできる。

【0061】また、図2及び図3に示すように、熱源パイプ2が真空パイプ1の底側に位置する状態でヒートパイプAを水平に配設した際に、前記熱源パイプ2は前記熱媒用流体F中に没し、かつ、前記熱源パイプ2の上方には蒸気滞留空間Qが形成されるようにしている。

【0062】すなわち、本実施例では、熱源パイプ2の内径を真空パイプ1の内径の1/2よりもわずかに小さくして、熱源となる湯を可及的に少量としながら熱媒用流体Fを効果的に加熱可能としており、加熱された熱媒用流体Fは蒸気化し、蒸気は、図3に示す矢印f1に示すように蒸気滞留空間Q内を上昇し、真空パイプ1の管壁により冷却されて液化し、矢印f2のように降下して還流するようにしている。

【0063】そして、熱媒用流体Fの液面と真空パイプ1の頂部管壁との距離は非常に短くてすむので前記サイクルがきわめて短時間で行われ、真空パイプ1全体が短時間で加熱されることとなって、伝熱効率を向上させることができ、ヒートパイプAの管壁温度を均一、かつ速やかに上昇させることができる。したがって、熱源の熱容量は小さくてよく、例えばボイラーを使用するとしても、低燃費で賄うことが可能となる。

【0064】さらに、図4に示すように、熱源パイプ2の端部20を、前記真空パイプ1の各閉塞端面10からそれぞれ突出させ、端部20, 20同士をジョイント部材Jを介して互に着脱自在に連通連結して延長可能としている。

【0065】ジョイント部材Jは、熱源パイプ2の端部20に着脱可能で、前記熱源を流通あるいは挿通可能な管体3と、同管体3と前記端部20とを固着するための締結手段4とから構成している。

【0066】図4(a)に示したものは、管体3を可撓性を有する合成樹脂製のパイプで形成し、締結手段4をバンド式クリップで構成している。一方、図4(b)に示したものでは、管体3を銅製のフレアーパイプで形成し、締結手段4をナット式に構成している。したがって、この場合は、熱源パイプ2の端部20に、前記ナット式の締結手段4に対応する雄ねじを形成したアダプタ21を嵌合している。

【0067】このように、ジョイント部材Jを用いることにより、複数のヒートパイプAを必要数連結して所望長さに配設することを可能としている。したがって、ヒートパイプAの適用範囲及び用途を著しく拡大することが可能となる。

【0068】ここで、上記構成に代わるヒートパイプAの他の実施例として、図5～図8に示したものについて説明する。

【0069】図5は第2実施例に係るヒートパイプAの側面図であり、図6は同断面図である。図示するように、ここでは、熱源パイプ2を、真空パイプ1の外周面に溶接などの方法により同軸方向に取付けて構成している。

【0070】かかる構成とすれば、熱源パイプ2の取付けが容易なので、製造効率が良く、コスト的に有利である。

【0071】図7は第3実施例に係るヒートパイプAの側面図、図8は同断面図であり、ここでは、熱源パイプ2を、真空パイプ1の略中心を貫通させるとともに、略全長にわたって伝熱板22を垂設し、さらに、同伝熱板22の一部をなす下側部分が浸るまで熱媒用流体Fを真空パイプ1内に封入した構成としている。

【0072】かかる構成とすれば、熱媒用流体Fをきわめて少量とすることができ、少量とすることで、伝熱効率が向上してヒートパイプAの表面温度を高くすることができる。

【0073】表1に、第1～第3実施例に係るヒートパイプAの熱源パイプ2の入口温度と出口温度、及び、真空パイプ1の表面温度の測定結果を示す。

【0074】

【表1】

温 度 測 定	第 1 実 施 例 の ヒートパイプ	第 2 実 施 例 の ヒートパイプ	第 3 実 施 例 の ヒートパイプ
入口温度 (℃)	90	90	90
出口温度 (℃)	88.27	89.10	88.98
表面温度 (℃)	82	84.6	83.5

【0075】表1で明らかなように、表面温度は第3実施例に係るヒートパイプAが最も高くなっている。これは、熱媒用流体Fの量が他の実施例よりも少量で伝熱効率が高くなっており、かつ適正な量であったものと考えられ、実験的には、伝熱板22の幅のうち、約40%が浸る程度の量とすることが好ましいことが分かった。

【0076】また、図3、図6、図8に示すように、真空パイプ1の下部を断熱材Cで被覆すると、上層部の表面温度をより高めることができ、熱利用効果を高めることができる。

【0077】また、当然ながら、第2、第3実施例に係るヒートパイプAについても、熱源パイプ2の端部20を真空パイプ1の各閉塞端面10からそれぞれ突出させ、端部20,20同士をジョイント部材Jを介して互いに着脱自在に連通連結して延長することができる。なお、第2、第3各実施例では、アダプタ21を使用することなくナット式の締結手段4に対応できるように端部20,20にネジ部23,23を形成している。

【0078】ここで、上記したヒートパイプAの製造方法について以下に説明する。

【0079】（製造方法1）図9～図11に、ヒートパイプAの製造方法における一般的な真空引きと熱媒用流体Fの充填方法を示している。

【0080】図中、5は真空引き及び流体充填装置（以下充填装置という）であり、図示しない真空ポンプに開閉バルブVを介して一端を連通連結した真空引用ホース51と、同ホース51の中途に終端を連通連結し、基端を熱媒用流体貯留タンク52に連通連結するとともに、中途に計量器53を設けた流体用ホース54とを具備している。

【0081】V1,V2は流体用ホース54に設けた開閉バルブである。

【0082】図9に示すように、予め、真空パイプ1となるパイプ体の両端開口部分にキャップ体11,11を取付けて閉塞しておき、両キャップ体11,11を貫通するように熱源パイプ2を取付け、かつ、同熱源パイプ2と各キャップ体11との間を溶接などで封止しておく。また、予め、一侧のキャップ体11には空気抜き筒12を連設しておき、同空気抜き筒12に前記真空引用ホース51を連通連結する。

【0083】そして、開閉バルブVを開けて真空ポンプを作動させることによりパイプ体内を排気減圧し、その後、開閉バルブVを閉じるとともに真空ポンプを停止し、図10に示すように、流体用ホース54の開閉バルブ

V2を開いて、熱媒用流体貯留タンク52から計量器53によって所定量に計量された熱媒用流体Fを空気抜き筒12からパイプ体内に充填する。

【0084】その後、空気抜き筒12のキャップ体からの突出部分を圧着ローラ等の圧接機6でかしめ、図11に示すように、真空引用ホース51を外す。好ましくは、空気抜き筒12のかしめ部分を溶接などとして完全に封止する。

【0085】（製造方法2）また、図12～図14に他の製造方法を示している。

【0086】まず、一端を閉塞したパイプ体、すなわち、袋状としたパイプ体若しくは製造方法1で説明したように両端開口のパイプ体の一侧開口にキャップ体11を取付けたものの他側の開口部にキャップ体11を取付けて、先ず両端を閉塞する。

【0087】キャップ体11には、予め空気抜き孔13を貫通させており、さらに、同空気抜き孔13の中途に、同孔13よりも大径の閉栓用孔14を直交状態に穿設し、同閉栓用孔14内には先鋭状の栓体15を嵌挿している。

【0088】そして、図12に示すように、充填装置5の真空引用ホース51を空気抜き孔13に連結して、前述した手順で充填装置5を作動させてパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体Fを流入させる。16は真空引用ホース51を空気抜き孔13に連結するために、ホース51先端に取付けた先鋭状の連結筒である。

【0089】その後、図13に示すように、前記閉栓用孔14に栓体15を打ち込むなどして嵌入し、空気抜き孔13を閉栓するとともに、真空引用ホース51を外す。

【0090】次いで、図14に示すように、空気抜き孔13の開口部分と前記栓体15の露出端部を溶接等により封止する。本方法によれば、真空パイプ1の密閉がより確実になされる。

【0091】（製造方法3）また、図15～図19に他の製造方法を示している。

【0092】これは、図15に示すように、進退式充填装置7を利用したもので、同進退式充填装置7は、レール体70上に閉栓装置71を進退自在に配設している。そして、同閉栓装置71に、前述した充填装置5と略同一構成の充填部5'を連設している。

【0093】55は充填部5'の先端部に設けた連結用パイプである。

【0094】同連結用パイプ55の終端部内には、閉栓装置71内に収納した図示しないモータ部と連動連結する挿

通ピン74により回転されるボルト状栓体73が配設され、前記挿通ピン74部分は蛇腹体75により被覆されている。なお、71aは前記レール体70上を転動する車輪である。

【0095】また、両端開口部を閉塞するキャップ体11のうちの一方には、予め空気抜通路17が貫通されており、さらに、同空気抜通路17には、同通路17よりも大径で、内周面にねじを切った中継筒18を連設している。すなわち、この中継筒18は空気抜通路17の大径部をなすことになる。

【0096】そして、前記連結用パイプ55の先端と中継筒18とを、継手筒19を介して連通連結し、図16に示すように、充填部5'を作動させてパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体Fを流入充填する。

【0097】その後、図17に示すように、閉栓装置71を前進させながらボルト状栓体73を前記中継筒18に螺合させて行き、空気抜通路17を確実に閉栓する。このように、ボルト状栓体73を使用しているため、確実に円滑に閉栓することができる。

【0098】次いで、図18に示すように、前記中継筒18を根元から切断し、図19に示すように、中継筒18内におけるボルト状栓体73の後方を溶接封止し、真空パイプ1内を完全に密閉する。なお、溶接封止する場合は、栓状のものを詰めてから行うとなおよい。

【0099】また、ここでは、中継筒18の内周面にねじ部を形成して栓体をボルト状栓体73としたが、かかる構成に限定されるものではなく、空気抜通路17の終端部側に大径部を形成し、かかる大径部に栓体を打ち込みなどで嵌入して閉栓し、さらに、前記キャップ体11の空気通路開口部分を封止するものであればよい。

【0100】（製造方法4）さらに、図20～図23に他の製造方法を示している。なお、この方法は、第3実施例に係るヒートパイプA、すなわち、伝熱板22を設けた熱源パイプ2を具備するものに適している。

【0101】図20及び図21に示すように、一端を閉塞したパイプ体の開口部に、熱源パイプ挿通筒体9を貫装したキャップ体11を取付ける。このとき、キャップ体11の周縁にはかしめ用フランジ部11aを形成しておき、Oリング8を介してパイプ体の端部にかしめて開口

部を確実に閉塞して密閉する。

【0102】そして、同熱源パイプ挿通筒体9に熱源パイプ2を挿通するとともに、パイプ体の他側の閉塞端部10を貫通させて貫通部分を封止し（図22及び図23参照）、さらに、熱源パイプ挿通筒体9内の熱源パイプ2の開口端を熱源パイプ用栓体25により閉栓する。

【0103】その後、図22に示すように、充填装置5を用いて熱源パイプ挿通筒体9からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体Fを流入する。19は製造方法3で用いた継手筒であるが、熱源パイプ挿通筒体9に充填装置5のホース先端を直接連結してもよい。

【0104】その後、図23に示すように、熱源パイプ挿通筒体9と熱源パイプ2との間をかしめて封止し、パイプ体内を密封するものである。そして、ヒートパイプAを充填装置5から離脱して製品を得る。なお、9aはかしめ部である。

【0105】次に、上記してきたヒートパイプAの利用方法について以下に説明する。

【0106】（土壌消毒法）先ず、図24を参照しながら、ヒートパイプAを用いた土壌消毒法について説明する。

【0107】すなわち、本発明に係る土壌消毒法は、土壌中の病原菌や害虫は50～60℃で大部分が死滅することが分かっていることから、上記してきたヒートパイプAを圃場の土中に埋設しておき、野菜等の農作物の育成に際し、苗を移植する前の休耕期間中に前記ヒートパイプAで土壌を加熱して消毒し、その後苗を育成して病虫害から農作物を守るようにするものである。

【0108】図24において、Bは休耕中の圃場であり、多数並設した畝B1の土中に、それぞれ、ジョイント部材Jを介して必要長さに延設したヒートパイプAを水平状態に埋設している。なお、真空パイプ1の大きさや本数、埋設深さ等は適宜設定することができる。

【0109】表2及び表3に、本発明に係るヒートパイプAを用いた土壌消毒法の実験結果を示す。

【0110】

【表2】

土壌温度の変化

日数 温度計	実験 開始日	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目
NO.1	38	45	50	52	54	57	54	46	38
NO.2	36	42	47	48	50	51	52	43	38
NO.3	37	43	47	48	50	51	52	43	38
NO.4	34	40	45	48	49	50	50	43	38
NO.5	34	38	43	44	49	50	50	43	38
NO.6	34	40	45	47	50	50	50	43	38
NO.7	52	54	52	52	53	40	41	38	52

【0111】

【表3】

ナス青枯病の発生状況

処 理	調査回数	一部	全身	枯死	健全
ヒートパイプ	1回	0	0	0	8
	2回	0	0	0	8
	3回	0	0	0	8
クロルピクリン	1回	1	0	2	5
	2回	0	1	2	5
	3回	1	2	2	3

【0112】表2はヒートパイプAによる土壌温度の変化を示し、表3はヒートパイプAで土壌消毒した個所とクロルピクリンで消毒した個所でのナス青枯病の発生状況を示している。実験用に育成するナスは、消毒後の畝B1に8株植付けて育成し、根元を切断して病斑の有無を目視で調査した。

【0113】また、実験に用いたヒートパイプAは、外径15mm、内径13.4mmとし、地表面から約30cmの深さで、30cm間隔に埋設し、熱源としてはヒータ線を用いた。

【0114】表1における各温度計No.1～No.7は、図25に示すように、各ヒートパイプAから水平方向に5cm間隔でNo.1～No.4の温度計を、また、ヒートパイプAの埋設位置にNo.5の温度計を、さらに高さ方向に10cm間隔でNo.6、No.7の温度計をセットしたものである。

【0115】表2に示すように、ヒータに通電後5日経過すると畝B1全域で50℃に達していることが分かる。

【0116】そして、表3に示すように、ヒートパイプAで土壌消毒したものは、3回の調査において、8株全て健全に育成していることが分かった。

【0117】一方、クロルピクリンを用いた方は、3回の調査のうち、全て健全に育成したものはなく、1～2株は一部あるいは全身に青枯病が発生し、3回の調査全てにおいて2株は枯死していた。

【0118】このように、本発明に係るヒートパイプAを用いた土壌消毒法では、クロルピクリンによる土壌消毒に比べても優れた効果があることが分かり、しかも、人体に悪影響を与えたり、環境汚染を引き起こすおそれもなく、かつ、将来的にも公害等を引き起こすおそれも皆無の安全なものであり、さらには、他の加熱処理による消毒法、例えば蒸気加熱方式などに比べて熱源温度を低く抑えることができるので燃費節減となり、しかも、熱源として地熱や温泉熱、太陽熱を利用することも可能なので、大きな省エネルギー効果を得ることができる。

【0119】（ヒートパイプAを用いた農業用ハウスの暖房方法）次に、本発明に係るヒートパイプAを用いた農業用ハウスの暖房方法について図26を参照しながら説明する。

【0120】図26において、Hは農業用ハウスとしてのビニルハウスであり、複数のアーチ状骨組H1とこれらを連結する複数の横骨組H2で枠を構成し、透明あるいは白濁状のフィルムH3を張設して構成している。B2はハウス内に形成した畝である。

【0121】かかるビニルハウスHの内側面に、前述の構成としたヒートパイプAを水平に配設している。

【0122】本実施例では、ビニルハウスHの全長に合わせて、ヒートパイプAを図4で示したジョイント部材

Jにより適宜連設するとともに、各内側面の下部に2段に配設しており、ボイラなどの図示しない熱源と端部に配設されたヒートパイプAの熱源パイプ2とを連結ホースA1を介して連通連結して、加熱したお湯を循環可能に構成している。

【0123】このように、本発明に係るヒートパイプAを農業用ハウス内の暖房用に用いれば、ヒートパイプAによる熱がハウス内全体に均一に行き渡り、効率良く暖房することができる。

【0124】また、熱源パイプ2に循環させるお湯の量は少量でよいのでボイラ等の小型化が図れ、燃料使用量も少なくすむので低コストでの暖房が可能となる。また、前述したように、熱源として地熱や温泉熱、太陽熱を利用することも可能なので、大きな省エネルギー効果を得ることができる。

【0125】しかも、この方法によれば、従来の温風加熱方式のように作物に直接温風が当たるおそれがなく、作物の育成を良好に行える。

【0126】（ヒートパイプAを具備する植栽トレイ）本発明に係るヒートパイプAのさらなる利用方法として、図27に示すものを説明する。

【0127】これは、ヒートパイプAを、前記熱源パイプ2が真空パイプ1の底側に位置するように植栽用トレイEに水平に配設して、同トレイE内の土壌Kを加温可能として作物の育成を促進可能としたものである。Mは栽培する作物としての苺である。

【0128】本実施例に係る植栽用トレイEは、底部にヒートパイプAを配設するための凹部61を設けた発泡スチロール製のトレイ本体60と、同トレイ本体60の内周面を被覆するように配設した銅製の伝熱板62と、同伝熱板62に土壌Kや水分などが直接触れないように伝熱板62を被覆するゴム製のカバー63とを具備している。

【0129】そして、前記凹部61内に配設したヒートパイプAと伝熱板62とを接触させて、トレイ本体60全体に熱を伝熱し、土壌Kを効率良く加温するようにして、苺の育成の促進を図るようにしている。64は凹部61内に配設した断熱材である。

【0130】また、かかる植栽用トレイEは、地面に載置してもよいが、図27に示すように適宜高さの載置台Gに載置することができる。

【0131】このように載置台Gを用いれば、作業者はかがむことなく楽な姿勢で苺の管理作業を行うことができるので、作業負担を大幅に軽減することができる。

【0132】ところで、本実施例では、ヒートパイプAを複数連結して、植栽用トレイEも複数個連設可能としたが、例えば、一つのトレイ本体60に一本のヒートパイプAを配設して、単独の植栽用トレイEとして使用することもできる。

【0133】かかる構成であれば、一般家屋の庭やベランダなどにおいて野菜等の良好な育成が可能となる。

【0134】なお、上記したトレイ本体60や、伝熱板62、カバー63の材質は上記したものに限るものではなく、機能を損なわないものであれば何を用いても構わない。

【0135】（ヒートパイプAのその他の利用方法）次に、ヒートパイプAの農業分野以外における他の利用方法として、以下に説明する。

【0136】本発明に係るヒートパイプAは、床暖房に好適に利用可能である。

【0137】すなわち、上述してきたように、本発明に係るヒートパイプAは水平に敷設することができるので、家屋の床面下部に配設した場合、ヒートパイプAを収納する床面下部の厚みを小さくすることができ、施工性、コスト面においてきわめて有利となる。

【0138】また、本発明にかかるヒートパイプAは駐車場等に好適に用いることができ、地中に埋設すればその地表面には積雪することがないので、降雪時などでも駐車場内の車両通行が安全に行える。特に、車道から駐車場までにスロープがある場合等、かかるスロープ部分の地中にヒートパイプAを配設すれば雪や凍結によるスリップ事故を防止することができる。

【0139】

【発明の効果】本発明は上記のような形態で実施されるもので、以下の効果を奏する。

【0140】(1) 請求項1に係る本発明では、熱媒用流体を封入した真空パイプと、同真空パイプの内周面に近接させて貫装した熱源パイプとからなる構成としたことにより、熱源パイプにより熱媒用流体を全体的に効率良く加熱し、伝熱効率を向上させることができ、しかも、ヒートパイプを水平状態に配設することができるのでヒートパイプの用途を拡げることができる。

【0141】(2) 請求項2記載の本発明では、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置する状態で水平に配設した際に、前記熱源パイプは前記熱媒用流体中に没し、かつ、前記熱源パイプの上方には蒸気滞留空間が形成されることとしたことにより、上記(1)の効果に加え、前記熱媒用流体の封入量が必要熱量に対して最少限度で済み、また、真空パイプの大きさを変えて熱媒用流体の量を調整すれば、伝熱量の調整も容易に行える。

【0142】(3) 請求項3記載の本発明では、熱媒用流体を封入した真空パイプと、同真空パイプの外周面に、同軸方向に取付けた熱源パイプとからなる構成としたことにより、熱源パイプの取付けが容易となり、製造効率が向上する。

【0143】(4) 請求項4記載の本発明では、真空パイプと、同真空パイプの略中心を貫通するとともに、略全長にわたって伝熱板を垂設した熱源パイプとからなり、前記伝熱板の一部が浸るまで熱媒用流体を真空パイプ内に封入した構成としたことにより、熱媒用流体が少量で済むので伝熱効率が良好となる。

【0144】(5) 請求項6記載の本発明では、前記熱源パイプの端部を、前記真空パイプの各閉塞端部からそれぞれ突出させ、端部同士をジョイント部材を介して互いに着脱自在に連通連結して延長可能としたことにより、上記(1)～(4)の効果に加え、必要長さに応じて自在に長さ調節することができ、レイアウトの自由度も著しく改善することができる。

【0145】(6) 請求項7記載の本発明では、一端を閉塞したパイプ体の開口部にキャップ体を取付けて閉塞し、同キャップ体に貫装した空気抜き筒からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体を流入し、その後、前記空気抜き筒に直交状態に穿設され、少なくとも同空気抜き筒よりも大径の閉栓用孔に栓体を嵌入して前記空気抜き筒を閉栓し、さらに、同空気抜き筒の突出部分を切除するとともに、同切断箇所及び前記栓体の露出端部を溶封することとしたことにより、真空パイプの密閉を確実にし、高品質のヒートパイプを得ることができ、しかも、空気抜き筒が突出した状態で残らないので配設時などにこれが邪魔になったりすることがない。また、突出した空気抜き筒が破損して空気が内部に流入するおそれもなくする。

【0146】(7) 請求項8記載の本発明では、一端を閉塞したパイプ体の開口部にキャップ体を取付けて閉塞し、同キャップ体を貫通する空気抜通路からパイプ体内を排気減圧するとともに、熱媒用流体を流入し、その後、前記空気抜通路の終端部側に形成した大径部に栓体を挿入して閉栓し、さらに、前記キャップ体の空気通路開口部分を封止することとしたことにより、真空パイプの密閉を確実にし、高品質のヒートパイプを得ることができる。

【0147】(8) 請求項9記載の本発明では、前記請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプを、熱源パイプが真空パイプの底側に位置するように土壤中に水平に配設し、土壤を加熱して消毒することとしたことにより、伝熱効率の良いヒートパイプにより、低コストで効果的に土壤消毒が行える。しかも、人体に悪影響を与えたり、環境汚染を引き起こすおそれがなく安全である。

【0148】(9) 請求項10記載の本発明では、前記請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するようにビニルハウスの内側面に水平に配設し、ビニルハウス内を暖房することとしたことにより、伝熱効率の良いヒートパイプにより、低コストで効果的に農業用ハウス内の暖房を行うことができる。

【0149】(10) 請求項11記載の本発明では、前記請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するように植栽用トレイに水平に配設することとしたので、かかるトレイを台等に載置して用いることにより、農業従事者は、従来のように圃場にかがんで農作業を行う必要がなく、作業

性が向上し負担も少なくなる。

【0150】(11) 請求項12記載の本発明では、前記植栽用トレイの底部にヒートパイプを配設するための凹部を設けるとともに、植栽用トレイの内周面を被覆するように伝熱板を配設し、同伝熱板と前記凹部内に配設したヒートパイプとを接触させたことにより、前記(10)の効果に加え、植栽用トレイ中の土壤全体を効率良く加温することができる。

【0151】(12) 請求項13記載の本発明では、前記請求項1～6のいずれかに記載のヒートパイプを、前記熱源パイプが真空パイプの底側に位置するように、家屋の床面下部に水平に配設することとしたので、低燃費で効果的な床暖房を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るヒートパイプの斜視図である。

【図2】同縦断面図である。

【図3】同横断面図である。

【図4】ジョイント部材の説明図である。

【図5】第2実施例に係るヒートパイプの側面図である。

【図6】図5のI-I線における断面図である。

【図7】第3実施例に係るヒートパイプの側面図である。

【図8】図7のI-I線における断面図である。

【図9】ヒートパイプの製造方法1の工程図である。

【図10】ヒートパイプの製造方法1の工程図である。

【図11】ヒートパイプの製造方法1の工程図である。

【図12】ヒートパイプの製造方法2の工程図である。

【図13】ヒートパイプの製造方法2の工程図である。

【図14】ヒートパイプの製造方法2の工程図である。

【図15】ヒートパイプの製造方法3に用いる進退式充填装置の説明図である。

【図16】ヒートパイプの製造方法3の工程図である。

【図17】ヒートパイプの製造方法3の工程図である。

【図18】ヒートパイプの製造方法3の工程図である。

【図19】ヒートパイプの製造方法3の工程図である。

【図20】ヒートパイプの製造方法4の工程図である。

【図21】ヒートパイプの製造方法4の工程図である。

【図22】ヒートパイプの製造方法4の工程図である。

【図23】ヒートパイプの製造方法4の工程図である。

【図24】本発明に係るヒートパイプを用いた土壤消毒法の説明図である。

【図25】同土壤消毒法の実験状態を模式的に示す説明図である。

【図26】本発明に係るヒートパイプを用いた農業用ハウスの暖房方法の説明図である。

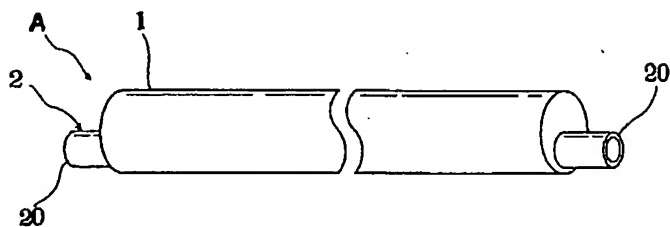
【図27】本発明に係るヒートパイプを具備する植栽用トレイの説明図である。

【図28】従来の農業用ハウスの暖房方法の説明図である。

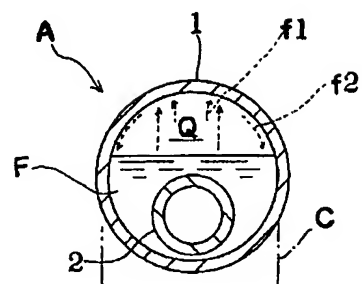
【符号の説明】
 A ヒートパイプ
 E 植栽用トレイ
 F 熱媒用流体
 J ジョイント部材
 H 農業用ハウス
 Q 蒸気滞留空間

1 真空パイプ
 2 熱源パイプ
 10 閉塞端面
 18 大径部（中継筒）
 20 端部
 22 伝熱板
 61 凹部

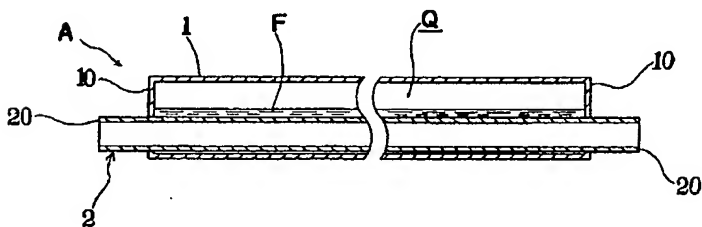
【図1】



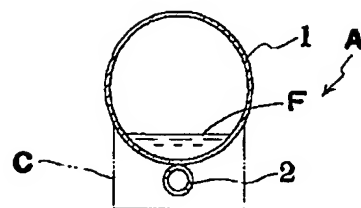
【図3】



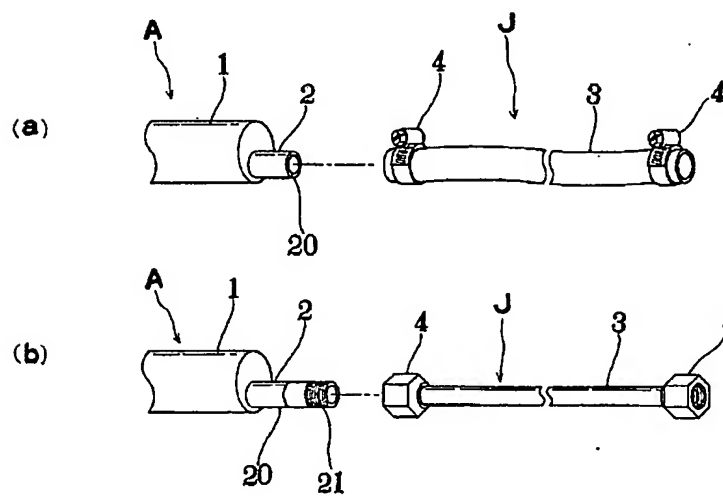
【図2】



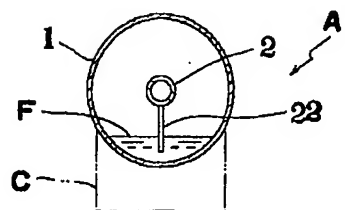
【図6】



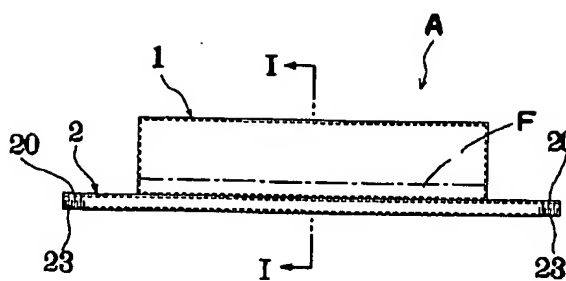
【図4】



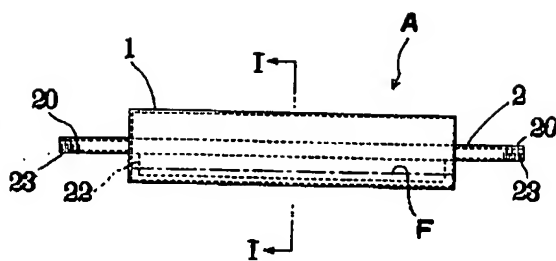
【図8】



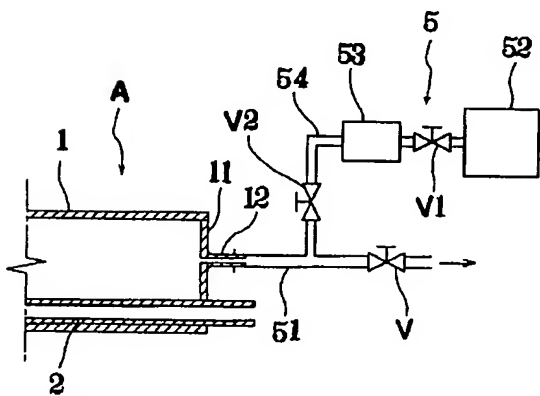
【図5】



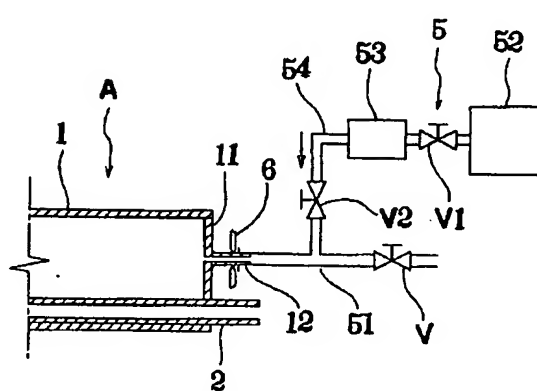
【図7】



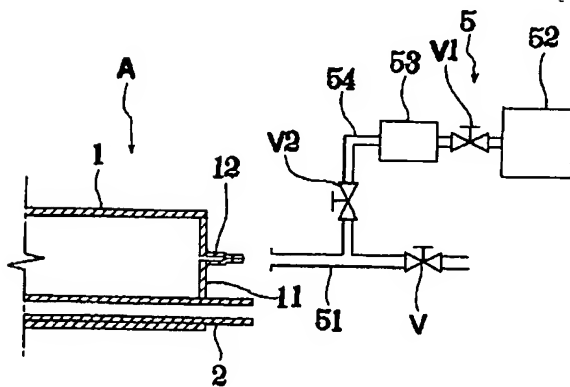
【図9】



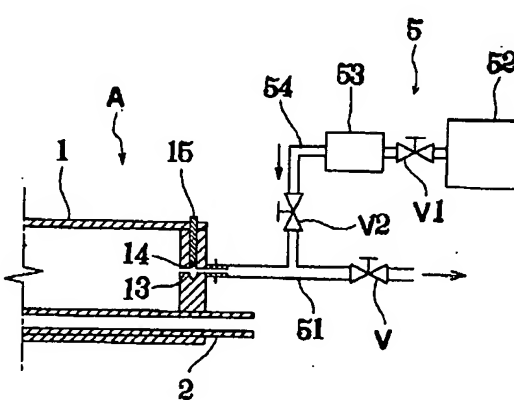
【図10】



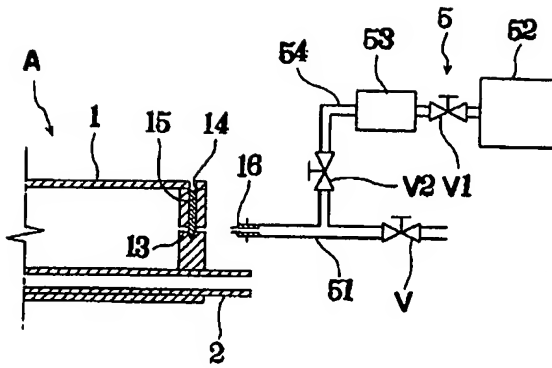
【図11】



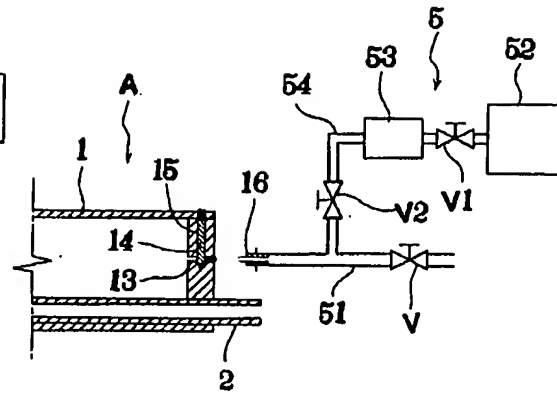
【図12】



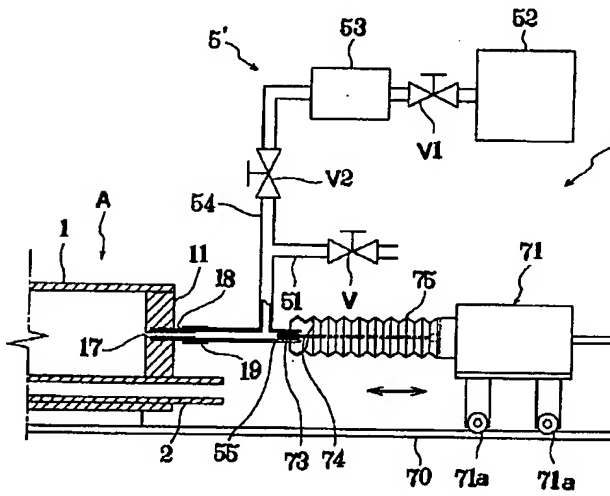
【図13】



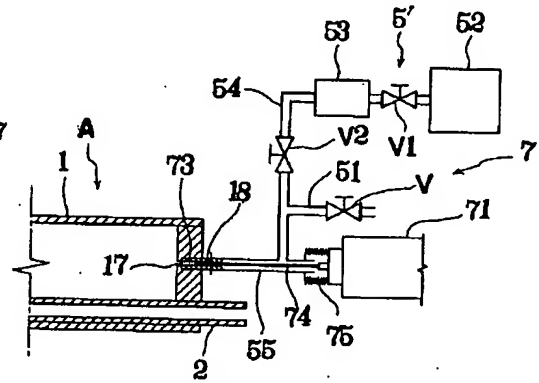
【図14】



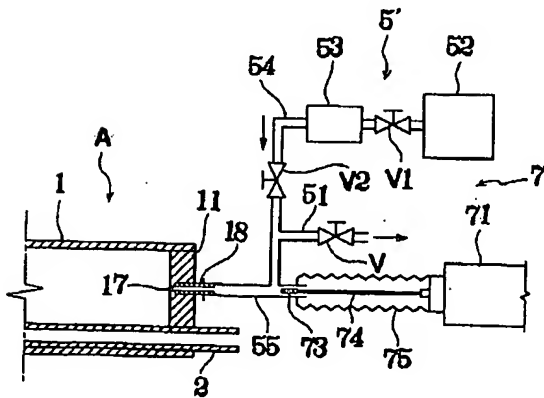
【図15】



【図17】

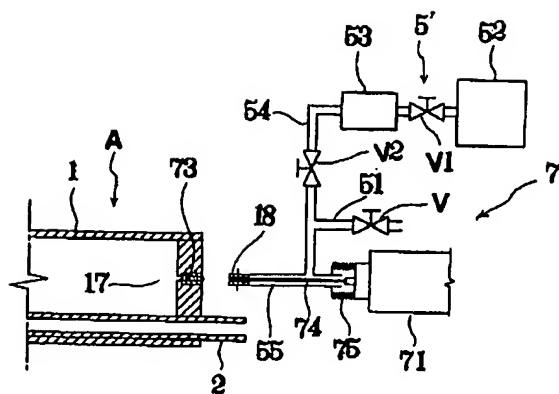


【図16】

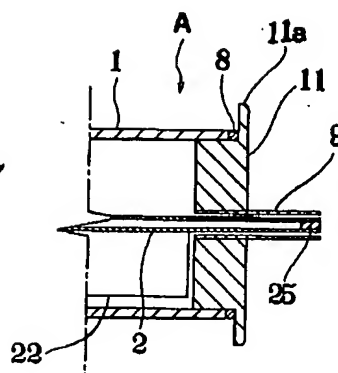


【図18】

【図19】

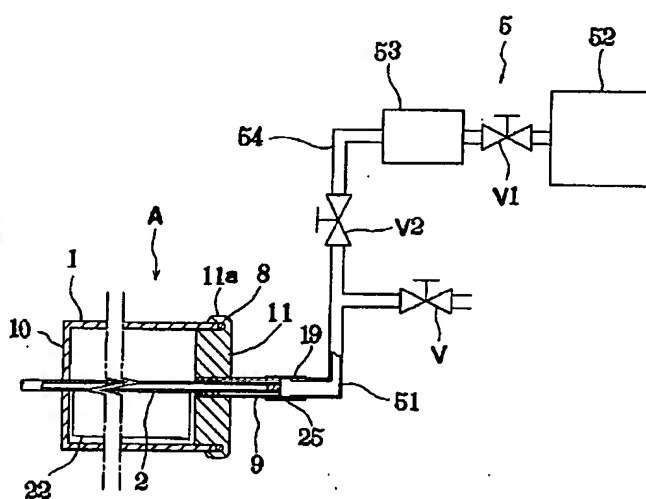
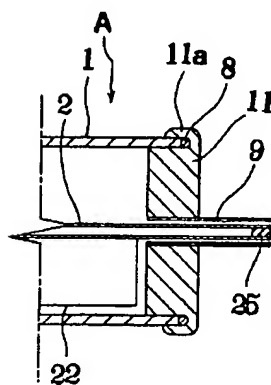


【図20】



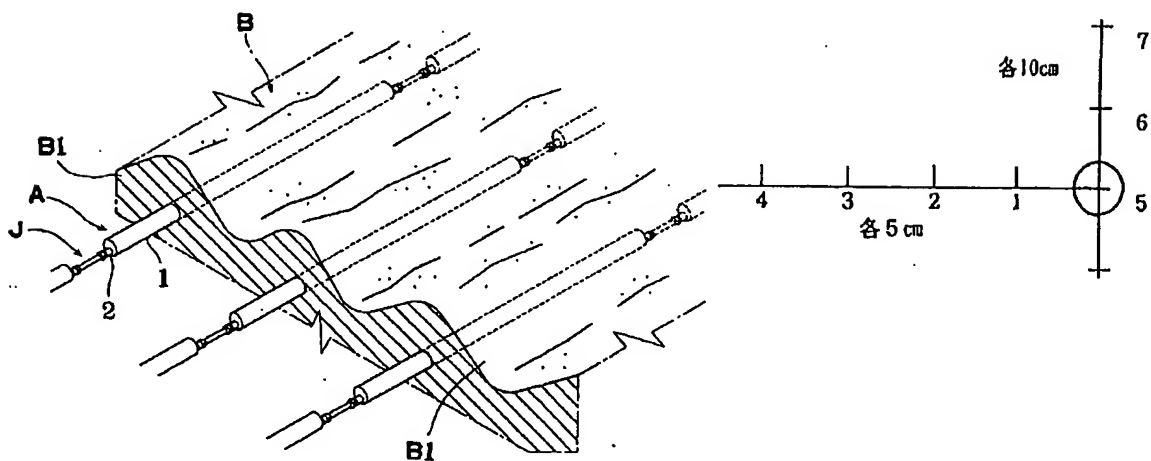
【図21】

【図22】

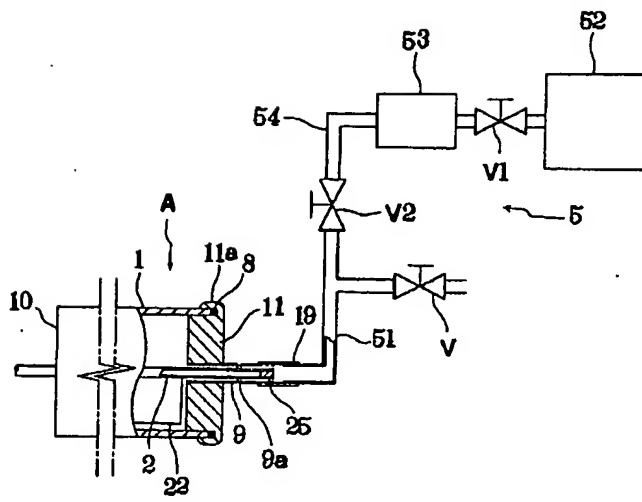


【図24】

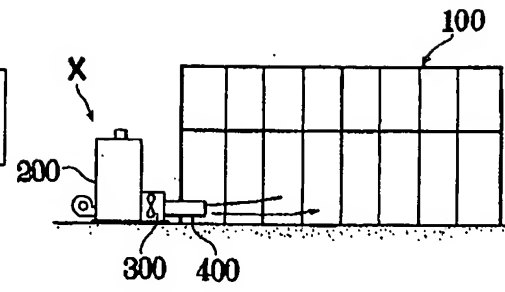
【図25】



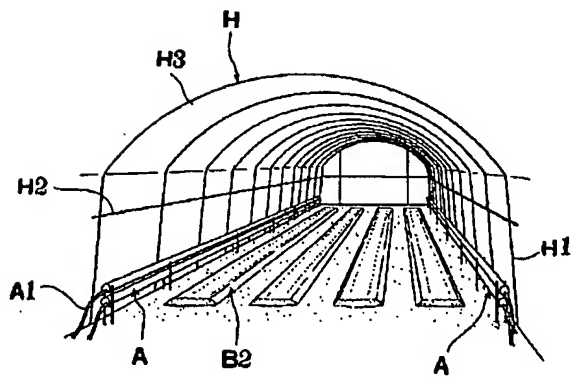
【図 23】

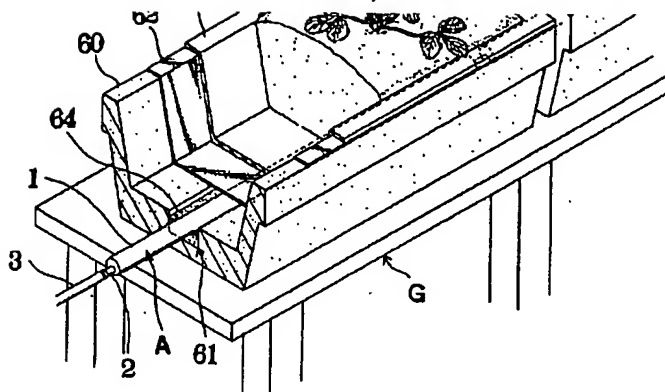


【図 28】



【図 26】





フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

A 0 1 G 9/02

A 0 1 G 9/02

1 0 3 U

9/24

9/24

U

A 0 1 M 17/00

A 0 1 M 17/00

A

(72) 発明者 原嶋 友子

F ターム (参考) 2B027 NC08 NC18 NC21 NC39 NC40

熊本県菊池郡西合志町須屋大字山伏2034-

NC44 ND01 NE01 NE02 QA05

25

QC02 QC22 QC24 QC28 RA05

RA14 RA21 RC02 RC12 RC29

RC40 RE04 RE27 UB09 UB16

2B029 KA06 SA07 SB03 SB12 SB13

SD02 SD09 SD12 SD18 SD19

SD24 SD25

2B121 AA20 DA43 EA28 FA15 FA16